

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-231376

(P2001-231376A)

(43)公開日 平成13年 8 月28日 (2001.8.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

A 0 1 G 9/24

識別記号

7/00 6 0 1

7/02

9/00

F I

A 0 1 G 9/24

7/00

7/02

9/00

テーマコード(参考)

V 2 B 0 2 2

G 2 B 0 2 7

6 0 1 A 2 B 0 2 9

K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2000-49152(P2000-49152)

(22)出願日

平成12年 2 月25日 (2000.2.25)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(72)発明者 古在 豊樹

千葉県松戸市松戸783 藤和シティコープ

松戸808号

(74)代理人 100091096

弁理士 平木 祐輔 (外 2 名)

Fターム(参考) 2B022 DA01 DA15 DA17 DA19

2B027 ND03 NE01 TA04 TA22 UB03

UB08 UB26

2B029 FA04 FA10 FA15 JA02 KB03

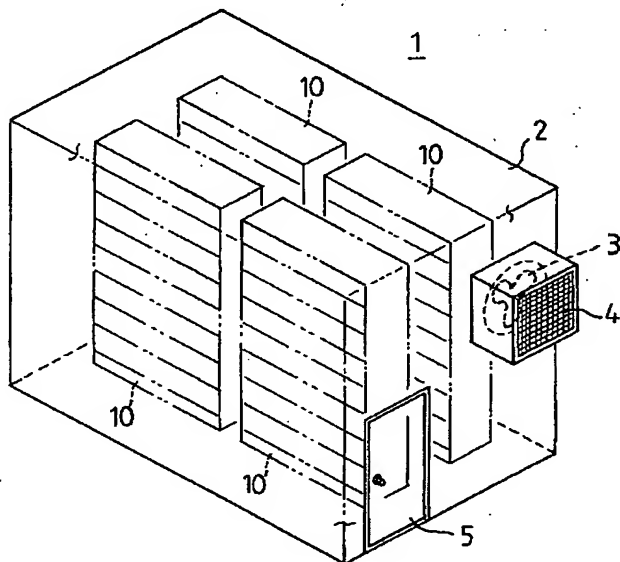
PA03 SA02 TA02 VA01 VA11

(54)【発明の名称】 育苗装置及び育苗方法

(57)【要約】

【課題】 少ないエネルギーで、バラツキが少なく高品質のセル成型苗を大量に生産できる育苗装置を提供する。

【解決手段】 育苗室 2 内に、苗 6 を植え付けた多数のセルトレイ 7 を収納する多段の育苗空間 1 1 を有する多段ラック 1 0 を設置し、苗 6 に光を照射する蛍光灯 1 2 を育苗空間 1 1 に備えると共に、多段ラック 1 0 内を空気調節機 1 4 により空調し、育苗室 2 内の気密性を向上させて 0. 0 1 回/時の換気を行い、育苗室 2 内を 0. 5 mmA Q の陽圧に維持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部との空気等の流通を制限した閉鎖空間を設け、該閉鎖空間内に、苗を植え付けた多数のセルトレイを収納する多段の育苗空間を有する多段ラックを設置し、前記苗に光を照射する人工光源を前記育苗空間に備えると共に、前記多段ラックに設けた空気調節機により該多段ラック内を空調することを特徴とする育苗装置。

【請求項2】 前記多段ラックは、前記閉鎖空間に複数設置され、それぞれ前記空気調節機により独立して運転、制御されることを特徴とする請求項1記載の育苗装置。

【請求項3】 前記多段ラックは、前記空気調節機の空調風を該多段ラック内に送風する複数の混合ファンを備え、該複数の混合ファンの中間位置に対応して直近の上流側に加湿器の噴出孔を設置することを特徴とする請求項1又は2に記載の育苗装置。

【請求項4】 前記多段ラックは、正面側に前記育苗空間を有し、前記育苗空間の背面側に前記混合ファンと連通して空調風を前記育苗空間に供給する給気スペースを備え、該給気スペースは各育苗空間に対応して該給気スペースを部分的に遮る複数のガイド板が設置され、該ガイド板は下流に行くにしたがって前記給気スペースの断面の開口面積が減少するように構成することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の育苗装置。

【請求項5】 前記多段ラックは、前記給気スペースと前記育苗空間との間の仕切板に送風孔を穿設し、該送風孔は前記育苗空間内の苗の上部に対応して穿設することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の育苗装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一項に記載の育苗装置を用いる育苗方法において、前記閉鎖空間は、0.005～0.1回/時の換気を行い、0.1～1m mA Qの陽圧に維持されることを特徴とする育苗方法。

【請求項7】 複数設置される多段ラックには、品種の異なる苗を植え付けたセルトレイを収納し、前記多段ラックごとに制御して多品種の苗を生育させることを特徴とする請求項6記載の育苗方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、閉鎖空間内に収納され、人工光源を使用し、空調を施した育苗装置に係り、特に、苗の生育が一定し、バラツキの少ない高品質のセル成型苗を、低コストで生産することができる育苗装置及び育苗方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、植物の栽培を行うため苗を生育させる育苗装置として、植物工場に代表される植物生産システムがある。特に、完全人工光型の閉鎖空間を有するシステムにおいては、人工光源を使用し、温度、湿度を

人為的に制御することにより環境負荷を極力抑え、低コストで高い生産性を確保し、安全で高品質な植物の苗を生産することが要求されている。また、育苗空間を閉鎖空間とし、ウィルスフリーとして外部の菌等の影響を受けない高品質な苗を生産することが要求されている。

【0003】特開平9-47163号公報の自然光利用植物育成装置には、育成室の空気は空気流出口から空気通路内へ吸引される他、一部が引戸の上下の隙間から外部に排気され、育成室の圧力は大気圧に近いもののわずかに陽圧に保たれることが記載されている。そして、隙間から外気が侵入することがなく、外部の花粉、昆虫、ダニ類等の育成室内への侵入が阻止されることが記載されている（段落

【0050】に記載）。

【0004】また、特開平11-98924号公報には、空調室の一側端を吹き込み室に、他側端を吸い込み口に対向させ、空調室の上外側に通風路を設け、空調室の吹き込み室側の端部に、多数の整流板を各平行通路が水平になるようにして設け、吸い込み室側の端部に多孔板を設け、通風路の上流部に空調装置と換気扇とを設け、吹き込み室の上部に整流板を、傾斜した上面が通風路の下流端にこれの通風方向に対して上側が後退する姿勢で、かつ平行通路が垂直状に設け、空調室の吹き込み室側に設けた整流板の側面に、上側からの空気流を空調室側へ誘導する誘導板を、下側に位置するもの程吹き込み室側へのほり出し長さを長くして複数設けた、人工環境装置が記載されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前者の自然光利用植物育成装置は、自然光を利用しているため、例えば夏の太陽が照りつけるときは冷却コイルがフル稼働しなくてはならず、また、冬の極寒時には電気ヒータがフル稼働するため、エネルギーを多量に消費するという問題があった。このため、品質の安定した苗を、低コストで大量生産することはできなかった。

【0006】また、後者の人工環境装置は、多数の育苗台車を空調室内に搬入して整列させており、空調室の容積が大きくなり、この空調室を空調するエネルギーが多くなるものである。そして、広い空調室内を一定方向に気流が流れ、各苗に均等に気流が当たることは少なく、吹き込み側（上流側）の苗には強い風が当たり、吸い込み側（下流側）の苗には弱い風が当たり、各苗の生育が一定しないという問題点がある。

【0007】本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、バラツキが少なく高品質のセル成型苗を、少ないエネルギーにより、低コストで大量に生産することができる育苗装置を提供することにある。また、複数種の苗を異なる環境条件下で生育させることができると共に、生育時期の異なる苗をずらして生産することができる育苗装置を提供する

ことにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成すべく、本発明に係る育苗装置は、外部との空気等の流通を制限した閉鎖空間を設け、該閉鎖空間内に、苗を植え付けた多数のセルトレイを収納する多段の育苗空間を有する多段ラックを設置し、前記苗に光を照射する人工光源を前記育苗空間に備えると共に、前記多段ラック内を空気調節機により該多段ラック内を空調することを特徴とする。そして、前記多段ラックは前記閉鎖空間に複数設置され、それぞれ前記空気調節機により独立して運転、制御されると好適である。

【0009】また、本発明に係る育苗装置の好ましい具体的な態様としては、前記多段ラックは前記空気調節機の空調風を該多段ラック内に送風する複数の混合ファンを備え、該複数の混合ファンの中間位置に対応して直近の上流側に加湿器の噴出孔を設置することを特徴とする。さらに、本発明に係る育苗装置の好ましい具体的な他の態様としては、前記多段ラックは正面側に前記育苗空間を有し、前記育苗空間の背面側に前記混合ファンと連通して空調風を前記育苗空間に供給する給気スペースを備え、該給気スペースは各育苗空間に対応して該給気スペースを部分的に遮るガイド板が設置され、該ガイド板は下流に行くにしたがって前記給気スペースの断面の開口面積が減少するように構成することを特徴とする。そして、前記多段ラックは、前記給気スペースと前記育苗空間との間の仕切板に送風孔を穿設し、該送風孔は前記育苗空間内の苗の上部に対応して穿設することが好ましい。

【0010】本発明に係る育苗方法は、前記した育苗装置を用いる育苗方法において、前記閉鎖空間は、0.005～0.1回/時の換気を行い、0.1～1mmAQの陽圧に維持されることを特徴とする。そして、複数設置される多段ラックには、品種の異なる苗を植え付けたセルトレイを収納し、前記多段ラックごとに制御して多品種の苗を生育させることを特徴とする。

【0011】このように構成された本発明の育苗装置及び育苗方法は、人工光源により苗を照射し、多段ラック内を空気調節機により空調し、閉鎖空間の気密性を向上させて陽圧に維持しているため、病原菌や環境負荷の影響を受けにくく、少ないエネルギーで、バラツキが少なく高品質のセル成型苗を大量に、しかも低コストで生産することができる。また、複数の多段ラックを独立して運転、制御することにより、環境条件の異なる苗を生育させることができ、多品種の苗を同じ閉鎖空間で生育でき、さらに生育時期をずらして生産することもできる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る育苗装置の一実施形態を図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明に係る多段ラックを育苗室内に複数設置した育苗装置

の一実施形態の概略斜視図、図2(a)は、図1の多段ラックの正面図、図2(b)は、図2(a)のA-A線端面図、図3は、図2(b)の平面図である。図1～3において、育苗装置1は、閉鎖空間である育苗室2内に多段ラック10が複数設置されて構成される。育苗室2はシール材等により壁面、天上面、床面等の隙間が密閉されて気密性が向上され、外部との空気等の流通を制限しており、壁面に固定された昇圧ファン3により内部は0.1～1mmAQの陽圧、好ましくは0.5mmAQ程度の陽圧に維持されている。昇圧ファン3の吸込み側にはHEPAフィルター4が装備され、育苗室2内への微粉、雑菌、病原菌等の侵入を防止され、育苗室2はウィルスフリーの空間となっている。

【0013】昇圧ファン3により育苗室2は0.005～0.1回/時の換気が行われ、好ましくは0.01回/時の換気が行われ、出入り口5等の隙間等から排気される。なお、0.01回/時の換気とは、1時間に室内容積の1%を換気することであり、換言すると100時間で室内の空気が全部入れ替わることである。これにより、育苗室2の閉鎖空間は、所定量の空気が換気されるウィルスフリーの空間となる。なお、排気は出入り口や壁面の隙間等から行うことに限らず、スリットや排気用のガラリを設けて行うように構成してもよい。昇圧ファン3は定風量装置から構成され、HEPAフィルター4が目詰まりしても一定量の風量が確保され、育苗室2内は常に所定の陽圧に維持できるものである。

【0014】育苗装置1を構成する多段ラック10は金属製のフレームで形成され、上下に複数の育苗空間11を有し、各育苗空間には多数の苗を植え付けたセルトレイが正面側より収納可能である。本実施形態では、7段の育苗空間から構成され、図4に示すような多数の苗6を受け付けたセルトレイ7が各育苗空間に8個収納できるように構成されている。1つのセルトレイ7は、6列に12行整列された72個のセルが形成され、各セルに培地8が挿入されて苗6が植え付けられる。各育苗空間11には、上部に人工光源である蛍光灯12が設置されており、各育苗空間に収納されたセルトレイ7の苗6に光を照射するものである。なお、人工光源として蛍光灯に限らず、ハロゲン電球、メタルハライド光源、水銀灯等の人工光源を使用してもよい。蛍光灯12は反射鏡を有するケース12aに収納され、蛍光灯12からの発熱を発散させる排気孔13が多段ラック10の前面側に水平方向に1列に開けられている。

【0015】育苗装置1の多段ラック10は、それぞれが単独で空気調節できるものであり、多段ラック10の上部に3つの空気調節機14を設置してある。すなわち、多段ラック10の上部には混合ファン15を備えるチャンバー16が形成され、このチャンバー16の上部に3台の空気調節機14が設置されている。空気調節機14は本例ではヒートポンプ式の冷暖房装置が用いら

れ、噴出し口に取付けたフード14aが混合ファン15の前方に開口し、図示していない室外機は育苗室2外に設置される。空気調節機14は生育される苗に合わせて、空調風を例えば20度、25度等の温度に任意に設定することができる。そして、空気調節機14の空調風を混合ファン15が多段ラック10内に送風する構成である。混合ファン15のチャンパー16はチャンパー仕切板17により横方向に3つに分割され、3つに分割されたチャンパー16に対応して、3つの混合ファン15が設置されている。空気調節機14及び混合ファン15は、必要に応じて1～3台を運転するものである。

【0016】混合ファン15の直近の上流側に加湿器18が設置してある。加湿器18は本例では超音波式のもので使用されている。加湿器の噴出孔はフレキシブルダクトで構成され、チャンパー仕切板17の直近の上流側に位置しており、すなわち、3つの混合ファン15の2つの中間位置に噴出孔が位置しており、これらの噴出孔からの水分は3つに区切られたチャンパー16に均等に噴出されるように構成されている。チャンパー内に湿度センサ（図示せず）を装着し、これによりチャンパー16に送風される空調風の湿度を設定することができる。加湿器18の水分は、空気調節機14のエバポレータに付着する水分が集められて供給される。加湿器は超音波式の他にスチーム式等、適宜用いることができる。

【0017】多段ラック10は正面側に育苗空間11を有し、育苗空間11の背面側に、混合ファン15と連通する給気スペース20を備えている。給気スペース20は金属板材を折り曲げて形成したものであり、多段ラック10の背面に固定されている。給気スペース20の入口近傍と混合ファン15の出口には、多数の小孔が穿設されたパンチングメタルより構成される整流板20aが設けられ、給気スペース20内の気流を均一に安定させている。給気スペース20を構成する金属板材には、育苗空間11に対応して前方に向けて多数の送風孔21が開けられており、換言すると給気スペース20と育苗空間11との間の仕切板に多数の送風孔21が穿設され、この送風孔21から空気調節機14の空調風が混合ファン15により育苗空間11に送風されて供給される構成である。送風孔21は多段ラック10の全幅に亘って、水平方向に穿設されており、高さ方向の位置はセルトレイ7を収納したとき苗6の高さより上部に対応して穿設されている。送風孔は多数の円形孔に限らず、スリット状のものでもよい。給気スペース20は多段ラック10の後方に設けられているため、セルトレイ7の出し入れが前方より容易に行える。

【0018】給気スペース20には各育苗空間11に対応して、通風路を構成するスペースを部分的に遮るガイド板22A～22Gが設置され、ガイド板22A～22Gは下方（下流）に行くにしたがって、給気スペースの開口面積が減少するように構成されている。多段ラック

10が7段構成であり、各段に略同量の風量が供給されるために、最上段のガイド板は給気スペースの水平方向断面の開口面積の約7分の1が遮られ、次の段のガイド板は約7分の2が遮られ、同様に上から3段目は約7分の3が遮られ、順に最下段は7分の7が遮られ、すなわち閉塞される。このため、混合ファン15により送風される空調風は、最上段のガイド板22Aにより僅かに（約1/7）遮られ、一部は送風孔21から前方に向けて育苗空間11に送風され、他の大部分は給気スペース20内を下方に送風される。この下方に送風された空調風は、2段目のガイド板22Bにより一部（約2/7）が遮られて2段目の育苗空間11に送風され、他は給気スペース20内を下方に送風される。このようにして、最下段の育苗空間まで略均等に送風が行われる。

【0019】ここで、セルトレイ7の苗6に炭酸ガスを供給する炭酸ガス供給手段25について図5を参照して説明する。図5は炭酸ガス供給手段を示す系統図である。育苗室2には、苗6に光合成を行わせるために炭酸ガスが供給される。育苗室2の天井面あるいは壁面には噴出孔26が設置され、この噴出孔26に炭酸ガスポンプ27が配管により接続される。配管の途中には、圧力調整弁28や電磁開閉弁29が設けられ、炭酸ガスの噴出量を調整することができる。育苗室2内の炭酸ガス濃度をセンサ29aにより検出し、電磁開閉弁29を調整して育苗室2内を所定の炭酸ガス濃度とするように構成してもよい。

【0020】次に、セルトレイ7に植え付けられた苗6に養分を与える灌水装置30について図6、7を参照して説明する。図6は灌水装置の概略構成図、図7(a)は図6のノズルの先端部拡大正面図、図7(b)は図7(a)のB-B線断面図である。灌水装置30は、搬送ケース9に入れられたセルトレイ7に下方の孔からノズル31を挿入する挿入手段32と、ノズル31から養液をセルトレイ7の培地8に注入する注入手段33とから構成される。挿入手段32は、多数のノズル31を装着したノズル受け板34を上下方向に移動させる昇降装置からなり、昇降装置は基台35にモータ等により回転されるボールねじ36を植設し、このボールねじ36に移動台37を係合させて上下動させるものである。

【0021】養液の注入手段33は、複数のノズル31と、養液38が貯蔵される水タンク39と、加圧ガスポンプ40とを備え、加圧ガスポンプ40から水タンク39の上部空間に圧力調整弁41を介して接続された配管42により、内部の養液38を加圧し、水タンク39の底部に接続された複数の配管43は、それぞれ電磁バルブ44を介して各ノズル31に接続されている。水タンク39内には苗の生育に必要な養分を含む養液38が注入されている。加圧ガスポンプ内には窒素ガス等のガスを充填されているが、これに限られるものでない。

【0022】ノズル31は図7に示すように、軸部31

aと先細の先鋭部31bとを有し、養液の注入孔31cは前記軸部に水平方向に開口している。本例では、ノズル31は17ゲージの医用針の先端を加工したものであり、先端の円錐形部と軸部とを有し、注入孔31cは軸部31aの水平方向に120度の角度をもって3箇所開口している。なお、ノズル31の先端に小さな球面加工を施し、苗の根を傷つけないように構成してもよい。また、注入孔31cは側面に水平方向に開口しており、注入孔のエッジ部分が苗の根に損傷を与えることが少ない。

【0023】電磁バルブ44及び昇降装置はパーソナルコンピュータ等のコントローラ45により制御され、養液38の注入量及びノズル31の挿入高さはコンピュータ制御によりコントロールされる。ノズル31の挿入高さを複数位置として、各位置において養液を分割して注入するようにすることもできる。セルトレイ7内の培地8の乾燥状態を検出する湿度センサを設け、その情報を基に、昇降装置、電磁バルブ44をコントロールするように構成してもよい。

【0024】水タンク39内に供給される水は、ソーラシステム50により所定の温度に昇温されるように構成されている。すなわち、温水層51には例えば水道や浄水器等から上水が供給され、この水は図示していないポンプ等により集熱器52に循環されて所定の温度に昇温されるように構成されている。温水槽51内には曇天時に備えて電気ヒータ53が装備されている。そして、この温水槽51内と水タンク39とが配管により接続されている。なお、水タンク39及び温水槽51内の水量は、常に一定量となるようにレベルが調整されている。

【0025】本発明の育苗装置1は、閉鎖空間である育苗室2内に多段ラック10を複数設置することができ、複数の多段ラック10をそれぞれ個別に制御することができる。すなわち、多段ラック10ごとに蛍光灯12や空気調節機14を単独に運転することにより、多段ラック10ごとに光の照射時間や空気調節機の設定温度を変更することができ、異なる品種の苗を多段ラック10ごとに生育させたり、同じ苗でも生育時期に対応して照射時間等を所望に設定することができる。このため、多品種の苗を生育させることができると共に、同じ品種の苗でも生育時期をずらして生育させることができ、バラツキの少ない高品質のセル成型苗を大量に、また時期をずらして生産することができる。

【0026】前記の如く構成された本実施形態の育苗装置1の動作について、以下に説明する。育苗室2は昇圧ファン3によりHEPAフィルター4を介して外気が取り込まれて内部は0.5mmAQ程度の陽圧に維持され、一部は隙間等より排出されて0.01回/時の換気が行われる。このため、育苗室2の内部は病原菌等の侵入が防止され、ウィルスフリーの空間となっており、ウィルスフリー苗の生産が可能な閉鎖空間となっている。

また、昇圧ファン3の定風量運転により、HEPAフィルター4が目詰まりを起こしても、育苗室2は所定の陽圧は維持され、外部から病原菌等が侵入することはない。

【0027】ここで、多段ラック10内の空調風の流れについて、図8を参照して説明する。図8は6段目にセルトレイ7を収納した状態の動作説明図である。多段ラック10上部の空気調節機14により所定の温度に設定された空調風は、図8に示すように、混合ファン15により混合ファンチャンバー16に送風され、整流板20aにより均一な気流となり、多段ラック10背面の給気スペース20内に送風される。加湿器18が作動しているときは、水分が混合ファン15により吸い込まれて給気スペース20内に送風される。加湿器18の噴出孔は、3つの混合ファン15の中間位置に対応してチャンパー仕切板17の直近の上流側に位置しており、噴出された水分は空調機14に吸い込まれることなく混合ファン15によりチャンパー16内に効率よく送られる。また、空気調節機14、混合ファン15を中央の1台のみ運転する場合でも、また両側の2台を運転する場合でも、加湿器18から噴出された水分は均一に分配でき、省電力も達成できる。加湿器18の水分は、空気調節機14から得られるため、外部から殆んど補給する必要がない。

【0028】給気スペース20内の空調風はガイド板22Aにより一部が遮られ、ガイド板22Aの直上の送風孔21から前方に向けて噴出し、育苗空間11に入る。この第1段目の育苗空間に入る風量は、多段ラックが7段である場合、全風量の約7分の1となるように設定される。送風孔21は育苗空間11の苗6の上部に対応して穿設されているため、空調風がセルトレイ7に植えられた苗6に直接当たることがなく苗6の上方を流れ、苗6は直立状態で安定して生育することができる。また、空調風の一部が蛍光灯12の発熱を排熱するための冷却風として送風される。冷却風は蛍光灯12の発熱を除去し、多段ラック10の前方の排気孔13から排出される。このため、蛍光灯12の発熱による苗6に与える影響が少なく、蛍光灯12は設定された点灯温度で効率よく点灯することができる。蛍光灯の発光量は温度依存性があり、設定された温度で点灯させることにより、所定の発光量で苗6を均一に生育させることができる。

【0029】第2段目の育苗空間はガイド板22Bにより給気スペース20の約7分の2が遮られ、空調風は同様に送風孔21から育苗空間11に送風される。以下、同様に第3段目から第7段目の育苗空間に空調風が均等に送風され、各育苗空間は所定の温度、湿度で保たれ、セルトレイ7に植え付けられた苗6は風が直接当たることがなく、直立状態で安定して生育することができる。また、各育苗空間11の蛍光灯12は、空調風により所定の温度に保たれ、安定して効率よく点灯することがで

き、発熱による苗6への影響も回避することができる。そして、育苗空間11及び排気孔13から出た空調風は加熱されて昇温し、上昇気流となって空気調節機14の吸い込み孔に吸い込まれ、再び、所定の温度に設定されて循環する。このように、多段ラック10の近傍で気流のサイクルが構成されるため、育苗室2内を全部空調することと比較して、エネルギーを大幅に節約できるのである。

【0030】また、育苗室2は太陽光等が遮断された閉鎖空間であり、気密度が高く良好にシールされて気密性が向上されているため、夏の直射日光や冬の極寒を回避することができ、環境負荷が小さく、育苗装置1の空調は少ない電気で安定した状態を保つことができる。例えば、育苗期間を14日間とした場合、セルトレイ単位面積あたりの消費電力は約130kWh/m<sup>2</sup>であり、従来の植物工場の使用電力量と比較すると、約10分の1で済み、省エネルギーを達成することができる。また、空調により育苗室2内の温度が安定しているため、苗6の生育状態も安定して短期間で、高品質なセル成型苗を生産することができる。

【0031】このようにして、温度及び湿度がコントロールされた空調風が各育苗空間11に供給され、セルトレイ7に植え付けられた苗6は人工光源である蛍光灯12による適度の光の照射を受けて生育する。蛍光灯12の点灯に合わせて、炭酸ガスを育苗室2に供給して苗6に光合成を行わせる。苗6は光合成により炭酸ガスを吸収して、酸素を排出する。炭酸ガスの供給量は密閉度の高い閉鎖空間である育苗室2に供給されるため、育苗室2からの排出量が極めて少なく、通常の植物工場で消費される炭酸ガスの10分の1程度で十分である。

【0032】苗6に養分を与えるときは、1つのセルトレイ単位で養液を灌水させて行う。すなわち、多段ラック10からセルトレイ7を取り出し、搬送ケース9に入れて灌水装置30に設置する。灌水装置30はノズルの挿入手段32によりノズル31が上方に向けて移動し、セルトレイ7の下方の孔から内部の培地8にノズル31が挿入される。この後、注入手段33が作動して、培地8内に養液38が噴射状態に注入される。すなわち、電磁バルブ44を開くことにより加圧ガスボンベ40の圧力が印加された養液38はノズル31の注入孔31cから培地8内に噴射される。ノズル31の挿入高さや噴射量を適切にコントローラ45により制御することにより、苗6に必要な最適量の養液を与えることができ、漏水もなく余分な養液が腐敗することもない。

【0033】水タンク39内の養液38はソーラーシステム50により最適な温度に設定することができるため、苗6に適切に養分を与えることができる。しかも、太陽が照っているときはエネルギーが不要であり、最適な温度の養液により苗6を効率よく生育させることができる。養液38の最適な温度は、通常、育苗室2内の温

度に近い温度に設定することが好ましい。

【0034】なお、図8に破線で示すように、最下段のガイド板22Gは、一部が開放した状態でも、また完全に閉塞した状態でもよく、さらに、このガイド板22Gは無くても、給気スペース20が下端で閉塞しているのので、送風されてきた空調風は、総て最下段の送風孔21から送風されることは明らかである。すなわち、ガイド板の開口面積は、下流に行くにしたがって開口面積が減少し、末端は閉じていればよい。

【0035】

【発明の効果】以上の説明から理解できるように、本発明の育苗装置は、エネルギー消費が少なく、低コストでバラツキの少ない高品質のセル成型苗を大量に生産することができる。空気調節機の空調風を送風する混合ファンの直近の上流側に加湿器を設置することにより、育苗空間に水分を効率よく供給できる。多段ラックの後方に給気スペースを備え、この給気スペース内に下流に行くにしたがって開口面積が減少するガイド板を設置することにより、各育苗空間に空調風を均等に送風することができ、バラツキの少ない高品質のセル成型苗を生産することができる。また、多段ラックごとに環境条件を設定することができるため、多品種の苗を効率よく生産でき、同一品種の苗でも生育時期をずらして生産することが容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る多段ラックを育苗室内に複数設置した育苗装置の一実施形態の概略斜視図。

【図2】(a)は図1の多段ラックの正面図、(b)は(a)のA-A線端面図。

【図3】図2(b)の平面図。

【図4】セルトレイ、搬送ケース及び灌水装置のノズルを示す概略斜視図。

【図5】炭酸ガス供給手段の系統図。

【図6】灌水装置の概略構成図。

【図7】(a)は図6の灌水装置のノズルの先端部拡大正面図、(b)は(a)のB-B線断面図。

【図8】空調風の流れを示す動作説明図。

【符号の説明】

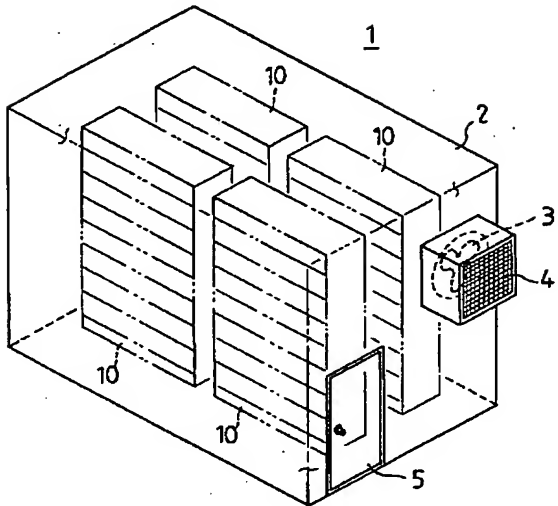
- 1 育苗装置
- 2 育苗室（閉鎖空間）
- 3 昇圧ファン
- 4 HEPAフィルター
- 10 多段ラック
- 11 育苗空間
- 12 蛍光灯（人工光源）
- 14 空気調節機
- 15 混合ファン
- 16 チャンバー
- 18 加湿器
- 20 給気スペース



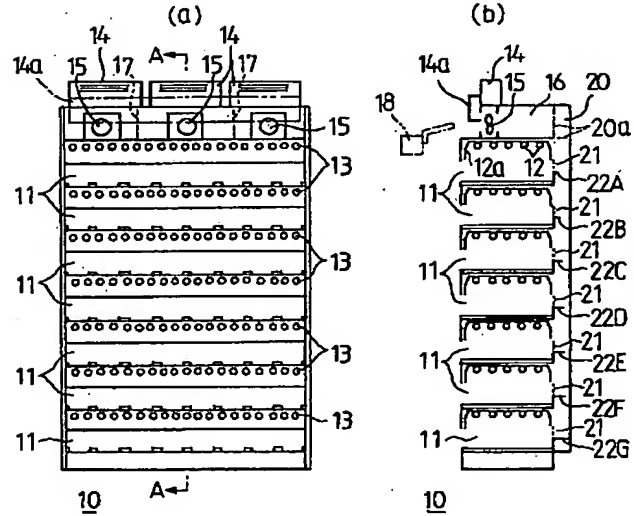
21 送風孔  
22A~22G ガイド板  
25 炭酸ガス供給手段

30 灌水装置  
50 ソーラーシステム

【図1】



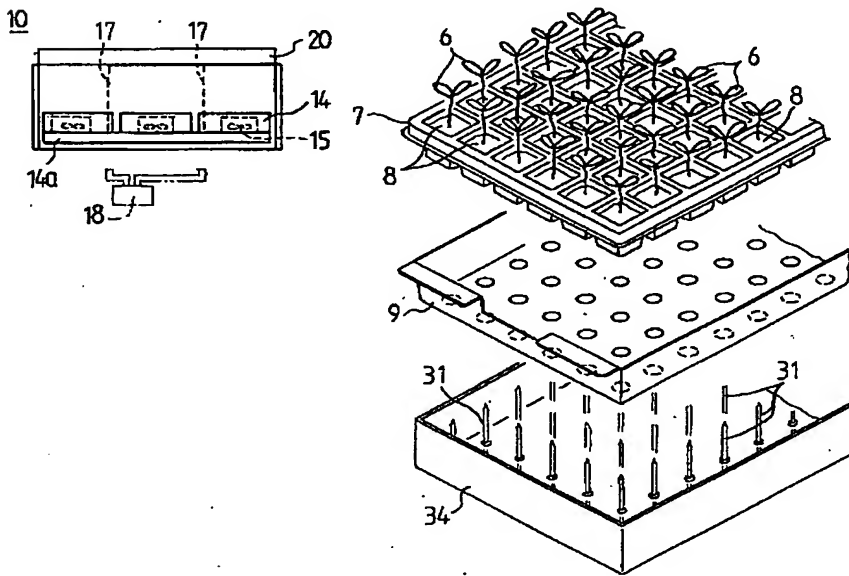
【図2】



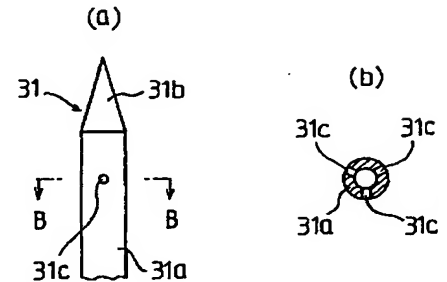
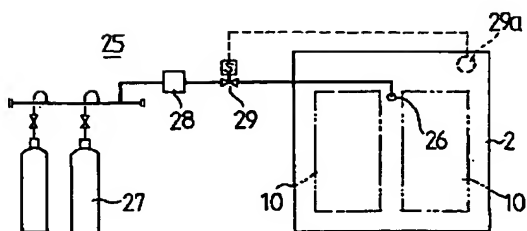
【図3】

【図4】

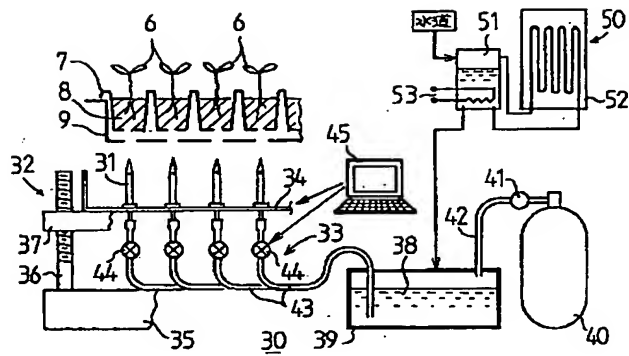
【図7】



【図5】



【図 6】



【図 8】

